



**Joana Isabel
Rocha Loureiro**

**Estratégias para abordar o sentido de número e das operações
recorrendo a materiais manipuláveis no contexto do 1º ano do
Ensino Básico**

Relatório apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à
obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e ensino do 1º Ciclo
do Ensino Básico, sob a orientação do Dr. Fernando Quaresma.

Agradecimentos

Chegada a este ponto, resta-me agradecer a todos os que de uma ou outra forma me acompanharam nesta caminhada.

É com muita satisfação que expresso aqui o meu mais profundo agradecimento a todos aqueles que tornaram a realização deste trabalho possível, colaborando direta ou indiretamente.

Agradeço a todos os professores que me orientaram ao longo da licenciatura e deste último e árduo ano e meio de crescimento, em especial à Professora Ana Paula Cabral pelo seu apoio, disponibilidade e colaboração.

Agradeço à Professora Cooperante, Susana Gama tendo sido importante na minha formação e um modelo a seguir, tendo-me apoiado e partilhado comigo diversos conhecimentos.

Expresso o meu maior agradecimento aos meus pais que me educaram a aprender a Ser, que me deram a oportunidade de chegar até aqui, me apoiaram e acompanharam todo o meu percurso. Posso assim dizer que a minha família foi uma “âncora” neste processo.

Agradeço também a todos os amigos que me têm acompanhado ao longo de todo este processo, salientando a Catarina Cardoso, Rute Vieira, Lúcia Lima, Cláudia Gonçalves, e Pedro Gomes, pelos quais tenho enorme apreço, e me ajudaram de diversas formas a ultrapassar algumas adversidades.

Gostaria também de deixar um agradecimento à D. Isabel que sempre me ajudou e teve sempre uma palavra amiga ao longo de todo o meu percurso académico.

Por fim, agradeço também a toda a turma de Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1º CEB, em especial também ao meu orientador Fernando Quaresma.

É a todos que dedico este trabalho.

ÍNDICE

Introdução	5
I. Problemática/pertinência do estudo	7
1. Questão em estudo.....	7
II. Enquadramento teórico	8
1. Matemática no 1º Ciclo	8
1.1. História da Matemática.....	9
1.2. A evolução do conceito de número	14
1.3. O Papel do professor no ensino da matemática.....	15
1.4. Números e operações 1º Ciclo do Ensino Básico	17
1.5. Materiais manipuláveis.....	18
1.6. A importância da utilização de materiais manipuláveis	19
III. Enquadramento metodológico	22
1. Estudo de caso	22
2. Técnicas de recolha de dados	25
2.1. Apresentar as técnicas	25
2.2. Descrever o seu conteúdo e critérios	26
3. Atitudes e competências do investigador	27
IV. Análise e discussão dos dados.....	28
1. Caracterização do contexto	28
2. Sujeitos participantes.....	28
3. Apresentação dos dados	29
3.1. Atividade 1- Colar de contas	29
3.2. Atividade 2- Manuseamento dos lápis.....	32
3.3. Atividade 3- Reta numérica.....	34
4. Discussão de dados	35
V. Reflexão sobre a prática pedagógica	37
VI. Reflexão crítica final	42
VII. Bibliografia	43

IX. Anexos.....	3
-----------------	---

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Números e operações, DEB (2007)	18
Quadro 2- Critérios de Avaliação da Área de Matemática	26
Quadro 3- Atividades desenvolvidas em práticas	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Número de alunos	28
Gráfico 2- Faixa etária.....	29
Gráfico 3- Manuseamento de lápis.....	34
Gráfico 4- Reta numérica	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Numeração egípcia	11
Figura 2- Numeração romana.....	11
Figura 3- Numeração grega	12
Figura 4- Numeração chinesa.....	12
Figura 5 - Numeração Hindu Árabe	13
Figura 6- Numeração Maia.....	13
Figura 7- O método do estudo de casos, segundo Yin (1984), p.173.....	23
Figura 8- Colar de contas.....	30
Figura 9- Colar de contas e jogo das operações	30
Figura 10- Turma a apresentar os resultados das operações	31
Figura 11- Ficha de avaliação.....	31
Figura 12- Resposta das operações.....	33
Figura 13 - Reta numérica	34

LISTA DE APÊNDICES

Anexo 1 – Registo fotográfico de algumas atividades realizadas

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Ficha de Avaliação da Aula de Colar de Contas

Anexo 2 – Fichas de Avaliação da Aula de Manuseamento de Lápis

Anexo 3 – Fichas de Avaliação da Aula da Reta Numéricas

Anexo 4 – Grelhas de Observação das Atividades do Projeto de Investigação

Anexo 5 – Horários da Turma do 1º Ciclo do Ensino Básico

Introdução

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular de Seminário II, desenvolvida no curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico realizado na Escola Superior de Educação Santa Maria.

Neste estudo são apresentadas algumas atividades elaboradas em sala de aula, na área da Matemática no bloco dos números e operações, no decorrer do primeiro período do ano letivo 2013/2014, numa turma de 1º ano de escolaridade,

A Prática Pedagógica Supervisionada foi efetuada numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) e teve no seu total a duração de 204 horas (com a participação de 28 alunos de uma turma de 1º ano).

Este trabalho surge essencialmente devido ao gosto pela área da matemática, pois sempre foi uma área que nos suscitou bastante interesse e curiosidade. Como futuros profissionais, gostávamos de criar nos alunos também este gosto e esta motivação por aprender matemática, encarando-a como algo divertido. A escolha do tema apresentou-se como uma dificuldade inicial, uma vez que o tema a selecionar deveria estar relacionado com o centro de práticas pedagógicas e deveria de coincidir com a matéria que o grupo estava a adquirir na altura em que nos encontrávamos a estagiar na instituição.

Com este trabalho pretendemos testar a utilização de materiais manipuláveis no ensino da matemática no 1.º Ciclo (na aquisição do conceito de número, quais as vantagens da utilização dos mesmos)

Num mundo cada vez mais matemático, onde um simples jogo de consola é composto por algoritmos e conjugações numéricas, onde estamos rodeados de números, preços, percentagens, formas..., todos percebemos a importância de aprender Matemática, pois ela torna-se fundamental para o nosso dia-a-dia.

A Matemática está presente na vida do ser humano desde a sua nascença e verificamos, logo em crianças, em idade pré-escolar, bastantes comportamentos relacionados com esta área, como a noção de espaço, forma, adição ou subtração.

Claro que a maioria das crianças em idade pré-escolar não sabe ainda somar ou subtrair, mas se tiver dois reбуçados e tiver de dar um a um colega, percebe que ficará com menos reбуçados, da mesma forma se lhe dermos mais um reбуçado, perceberá que fica com mais.

Este projeto de investigação tem uma estrutura organizada em capítulos sendo que, no primeiro será feita a contextualização do estudo (problema/objeto de estudo e a pertinência).

Num segundo capítulo apresentaremos o enquadramento teórico que consiste numa breve revisão da literatura apresentando o que é a Matemática; qual o papel do professor no ensino da Matemática; o que são materiais manipulativos; a importância da utilização de materiais manipuláveis e o papel fundamental do professor.

O capítulo seguinte apresentará a implementação do projeto: metodologia, análise e discussão dos resultados, com base nas atividades realizadas na sala de aula.

Por fim, será apresentada uma reflexão sobre a prática pedagógica e uma reflexão final, onde se procura sintetizar as principais conclusões provenientes do estudo que foi desenvolvido.

I. Problemática/pertinência do estudo

É sabido que muitos são os alunos com baixo desempenho nesta área curricular e muitas são as dificuldades que surgem logo desde cedo. Como referem Ponte e Serrazina (2000 p.78) “em Portugal, como em muitos outros países, a matemática é responsável por uma das maiores taxas de insucesso dos alunos”

Este trabalho tem por objetivo compreender a importância da utilização de materiais manipuláveis no ensino da matemática e quais as vantagens da sua utilização em sala de aula.

Sendo assim, durante o processo de prática pedagógica foi sendo confirmada a ideia de que a temática mais adequada a desenvolver seria as possíveis estratégias a utilizar para o ensino do sentido do número e das operações elementares (adição e subtração) com material do quotidiano, de forma a facilitar o raciocínio matemático.

1. Questão em estudo

Para atingir o objetivo de estudo baseamo-nos na seguinte questão:

- Será que o recurso aos materiais manipuláveis será eficaz no ensino do conceito de número?

II. Enquadramento teórico

1. Matemática no 1º Ciclo

A Matemática é uma das ciências mais antigas do mundo e é fundamental para o nosso dia-a-dia, Caldeira (2009) refere que “o termo matemática deriva do grego (μαθηματικά), e significa ciência e aprendizagem, aquilo que pode ser ensinado” (p.142).

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea, Matemática é a “Ciência que estuda as propriedades de seres abstratos, como números, figuras geométricas, funções..., bem como as relações entre eles. Utilizando um método essencialmente dedutivo” (p.2403).

É igualmente uma das disciplinas mais antigas, sendo uma área curricular obrigatória, a qual tem uma grande importância no currículo escolar.

O programa de matemática do 1º Ciclo (2013) refere a importância desta área não só em contexto sala de aula, mas também no quotidiano:

“A apreensão e hierarquização de conceitos matemáticos, o estudo sistemático das suas propriedades e a argumentação clara e precisa, própria desta disciplina, têm um papel primordial na organização do pensamento, constituindo-se como uma gramática basilar do raciocínio hipotético-dedutivo. O trabalho desta gramática contribui para alicerçar a capacidade de elaborar análises objetivas, coerentes e comunicáveis. Contribui ainda para melhorar a capacidade de argumentar, de justificar adequadamente uma dada posição e de detetar falácias e raciocínios falsos em geral.” (p.2)

Tal como todas as outras ciências, a matemática não foi exceção e também tem vindo a sofrer uma grande evolução ao longo dos tempos; tanto nos seus métodos, na sua organização, como processos e técnicas. Esta área está presente nas mais diversas áreas,

“A matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia, isto é, a uma modelação dos sistemas naturais que permita prever o seu comportamento e evolução. Em particular, o domínio de certos instrumentos matemáticos revela-se essencial ao estudo de fenómenos que constituem

objeto de atenção em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico”, tal como está referido no Programa de Matemática do 1.º Ciclo (2013, p.2).

A Matemática é referida por vários autores como sendo uma ciência tão antiga como a humanidade. Seguramente, desde sempre, o Homem sentiu necessidade de quantificar, de agrupar objetos, de contar...

Gomes (2010) refere que “o conhecimento da existência de matemáticos remonta ao século VI a.C. com Pitágoras, Platão, Euclides, entre tantos outros, que entendiam a matemática como uma ciência que possibilita a compreensão do Universo, como a chave para o seu conhecimento” (p.12).

A necessidade de ensinar Matemática surge principalmente devido à sua utilidade, tal como refere Gomes (2010), baseando-se em Matos e Serrazina (1996).

Em suma, a matemática “é uma grande aventura nas ideias; a sua história reflete alguns dos nobres pensamentos de inúmeras gerações.” (Struik, 1997, p.17)

1.1. História da Matemática

A operação de contagem. Conceito de número

A etnografia, enquanto descrição científica de culturas, inclui o estudo de civilizações atuais que se desenvolveram em relativo isolamento, pouco influenciadas pela cultura que emergiu de grandes civilizações como a Chinesa, a Indiana, a Babilónica e a Egípcia. Tais civilizações isoladas, algumas delas ainda ao nível da Idade da Pedra quando foram primeiramente estudadas há algumas centenas de anos, encontraram-se na África, na Austrália, na América do Sul e na Indonésia. Atendendo a que diferentes civilizações se desenvolveram a diversos níveis em diferentes locais, e plausível assumir que estudos etnográficos de civilizações primitivas, cada vez mais raros, podem fornecer pistas valiosas para compreender os estádios mais primitivos da nossa civilização. (Programa de Formação Continua em Matemática para Professores do 1º ciclo do ensino Básico, p.2)

Primeiros vestígios de “contagens”

Os matemáticos de século vinte desempenham uma atividade intelectual altamente sofisticada, sendo boa parte do que hoje se chama matemática deriva de ideias que originalmente estavam centradas nos conceitos de número, grandeza e forma. Conhecendo a história da matemática percebemos que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes são resultantes de desafios enfrentados na história da humanidade. Crê-se que as nossas primeiras concepções de número e forma datam de tempos tao remotos como os do começo da Idade da Pedra, o Paleolítico. Durante as centenas de milhares de anos, deste período, os homens viviam em cavernas, em condições pouco diferentes das dos animais, e as suas principais energias eram orientadas para o processo elementar de recolher alimentos onde fosse possível encontra-los. Eles faziam instrumentos para caçar e pescar, desenvolviam linguagens para comunicarem uns com os outros.

Graças à natureza dos números podem ser adicionados para criar novos números. Após algum tempo, os homens tribais inteligentes começaram a dispor palavras – números numa fila para formar mais números. (Charles Seife. Zero. A biografia de uma ideia perigosa. Lisboa: Gradiva. 2001)

Sistemas de numeração e bases de numeração

Para conseguirmos perceber a história da matemática é necessário perceber como é que surgiram os números em diferentes culturas, sendo assim serão inumerados alguns desses exemplos.

Tal como nos diz Aleksandrov, “os números não aparecem como entidades separadas, mas como um sistema com as suas relações mútuas e as suas regras (...) De facto, as propriedades de um dado número residem precisamente nas suas relações com outros números” (Aleksandrov, 1982, p.27). Assim sendo, o conceito elementar de número não evoluiria sem que um instrumento simbólico adequado e um sistema de numeração, fosse criado.

Um dos grandes avanços da aritmética sucedeu quando alguns povos passaram a associar símbolos a valores superiores a 1 e criaram regras que lhes permitiam escrever

qualquer número natural. Chamamos sistema de numeração a associação de uma simbologia com um conjunto de regras para escrever os números.

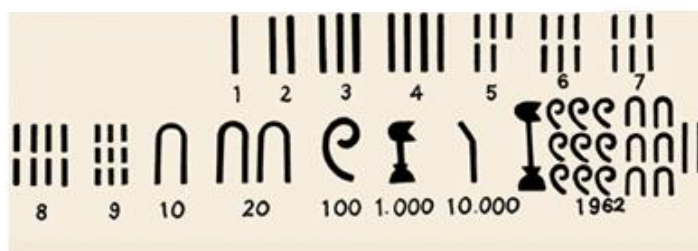
A introdução de sistemas de numeração permitiu simplificar a escrita dos números naturais e, conseqüentemente, a sua utilização.

Podemos dividir os sistemas de numeração em dois grupos, os sistemas não posicionais e os sistemas posicionais. Enquanto na numeração não posicional a posição dos símbolos no número não é fundamental para a sua interpretação, na numeração posicional a posição dos símbolos é essencial para essa interpretação.

- Numeração não posicional

Como exemplos de sistemas de numeração não posicional temos os sistemas Egípcio, Grego e Romano.

Figura 1- Numeração egípcia (escrita pictórica)



Fonte: Prof 2000.

A simbologia romana, que ainda se vê frequentemente nos dias de hoje, por exemplo na numeração das horas em mostradores de relógios, na numeração dos capítulos de livros e para a indicação dos séculos, é também uma numeração não posicional.

Esta notação que, no início, era simplesmente aditiva, evoluiu para aditiva e subtrativa, opção adotada na Europa muito depois da queda do Império Romano.

Figura 2- Numeração romana

1	I	8	VIII
2	II	9	IX
3	III	10	X
4	IV	50	L
5	V	100	C
6	VI	500	D
7	VII	1000	M

Fonte: Infopédia.

Os Gregos também criaram um sistema não posicional utilizando as letras do seu alfabeto. Embora na antiguidade este povo se tenha destacado no estudo da geometria, fizeram poucos progressos na Aritmética, já que tinham um sistema de numeração não posicional.

Figura 3- Numeração grega

UNIDADES				DEZENAS				CENTENAS			
A	α	alfa	1	I	ι	iota	10	P	ρ	rô	100
B	β	beta	2	K	κ	kapa	20	Σ	σ	sigma	200
Γ	γ	gama	3	Λ	λ	lambda	30	T	τ	tau	300
Δ	δ	delta	4	M	μ	mu	40	Υ	υ	upsilon	400
E	ε	epsilon	5	N	ν	nu	50	Φ	φ	phi	500
Ϛ	ϛ	digama	6	Ξ	ξ	ksi	60	X	χ	khi	600
Z	ζ	zeta	7	Ο	ο	ômicron	70	Ψ	ψ	psi	700
H	η	eta	8	Π	π	pi	80	Ω	ω	ômega	800
Θ	θ	teta	9	Ϟ	ϟ	kopa	90	Ϡ	ϡ	san	900

Fonte: Sistemas de Numeração.

Este sistema e, principalmente, o romano, foram seguidos na Europa até à introdução da numeração indo-árabe.

A representação dos números devem torná-los facilmente manuseáveis e a numeração não posicional é pouco adequada para efetuar cálculos. Veja-se, por exemplo, o que se passa com a numeração Romana, em que uma simples adição é difícil de efetuar.

A introdução da numeração posicional facilitou a realização dos cálculos, diminuindo consideravelmente o risco de errar.

- Numeração posicional

A numeração Chinesa e a numeração Maia constituem exemplos de numeração posicional.

Figura 4- Numeração chinesa

一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6
七	八	九	十	百	千
7	8	9	10	100	1000

Fonte: Matemática.

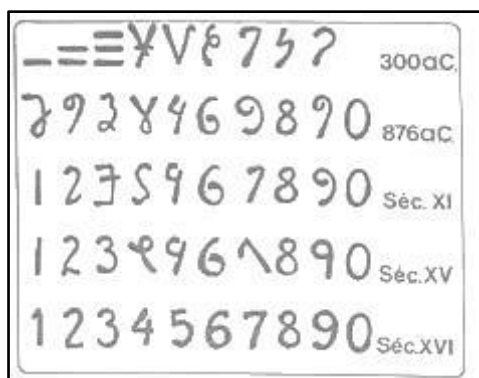
Figura 5- Numeração Maia

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19

Fonte: Matemática.

O mesmo acontece com a numeração indo-árabe, usada atualmente na generalidade dos países civilizados. Este sistema foi introduzido pelos Indos. Fontes históricas indicam que este povo já o usava no século VIII.

Figura 6 - Numeração Indo Árabe



Fonte: Portal do professor

O sistema posicional decimal que hoje usamos ter-se-á originado na Índia. Este povo sábio “ (...) terá trazido um texto astronómico, Siddhanta, que depois de traduzido terá influenciado o interesse dos sábios islâmicos pela astronomia e pelo sistema de numeração decimal.” (Estrada, 2000, p. 409)

Os referidos matemáticos, para além de terem desenvolvido e implementado o nosso atual sistema de numeração posicional, também foram excelentes noutros campos da matemática, como no campo da aritmética e da álgebra.

Segundo Ifrah (1994), com grande desenvoltura, os matemáticos hindus recorreram ao cálculo dos números. Assim, tal como afirma Mainzer “ (...) enquanto a matemática grega mostrava pouco interesse nos cálculos aritméticos, os quais permaneciam muito

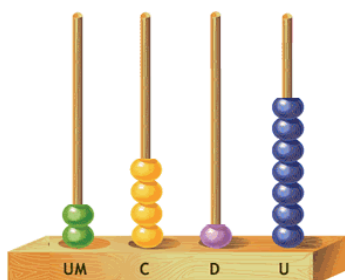
em segundo plano comparados com as construções geométricas e as provas de proposições por inferência lógica, o desenvolvimento do conceito do número ganhou um ímpeto decisivo a partir da influência da álgebra indo-árabe. (Mainzer, 1990b, p. 32)

Ao longo da história, o povo indo recorreu a vários métodos para escrever os números, até cerca de 600 d.C., sendo que, segundo Kline (1972) “alguns até incluíam palavras ou sílabas para simbolizar números.”

Pode dizer-se que o sistema indo é um sistema posicional puro e , tal como refere Van der Waerden, “somente um sistema posicional puro precisa de um símbolo para uma quantidade em falta, para um valor não existente, o zero.” (Van der Waerden, 1976, p. 33).

A criação da numeração indo-árabe está associada à numeração figurativa expressa em contadores de diversos tipos, nomeadamente em ábacos. Os ábacos, ainda usados correntemente no Japão e na China para efetuar cálculos, terão sido inventados, segundo se crê, no terceiro milénio antes de Cristo. Evoluíram de formatos primitivos com contas a deslizar em varetas correspondentes aos diferentes agrupamentos (unidades, dezenas, centenas, etc.), até aos modelos atuais, como o ilustrado esquematicamente na figura em baixo.

Figura 6 – Ábaco



Fonte: Matemática kids

1.2. A evolução do conceito de número

Com os números naturais medimos quantidades discretas. Os números naturais são representados por símbolos – designados por algarismos ou dígitos – e constituem uma sequência ordenada onde cada elemento é mais um do que o anterior e menos um do que o seguinte.

Do ponto de vista histórico, os números naturais são os primeiros a serem usados pelo homem. Desde tempos remotos, houve a necessidade de contar. Por exemplo, o pastor conta as ovelhas do seu rebanho e o agricultor o número de vasos do cereal armazenado. Ainda hoje existem tribos primitivas onde o conceito de número está pouco desenvolvido, visto que a necessidade de contar é relativamente reduzida, ou seja, é a relação entre o desenvolvimento das civilizações e da matemática.

À medida que se intensificam as relações sociais e comerciais, a necessidade de contar impõe-se. Os números naturais surgem exatamente desta necessidade:

“A ideia de número natural não é um produto puro do pensamento, independentemente da experiência; os homens não adquiriram primeiro os números naturais para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram-se formando lentamente pela prática diária de contagens” (Caraça, 1998, p.4)

1.3. O Papel do professor no ensino da matemática

A forma como os professores encaram a matemática pode influenciar a aprendizagem dos alunos. O professor tem de ser capaz de planejar o seu trabalho e, para tal, tem de se sentir à vontade perante a Matemática que ensina; conhecendo os conceitos, os processos e as técnicas matemáticas, consoante o nível que tem de ensinar. Tem de estar a par da importância da Matemática de hoje. Tem ainda de conhecer, na íntegra, o currículo do 1.º Ciclo da Educação Básica (Serrazina, 2000).

Para Serrazina (2000) “o professor precisa de ter abertura à inovação e experimentação. Ensinar é uma atividade extremamente exigente” (p. 16). O professor de Matemática tem de estar consciente das constantes mudanças no ensino e nos programas, ou seja, tem de estar atualizado, procurando formação ao longo de toda a sua carreira docente.

A grande tarefa que se impõe aos professores é levar as crianças desde cedo a gostar de Matemática, a encará-la como algo divertido e essencial para a vida.

É também o professor que tem o papel de “... fornecer experiências que encorajem e permitam aos alunos dar valor à matemática, ganhar confiança nas suas capacidades matemáticas, tornar-se em solucionadores de problemas matemáticos, comunicar matematicamente e raciocinar matematicamente” (Silva, 1991, p.16)

Se os professores/ educadores estiverem mais familiarizados com a Matemática e com a utilização de diversos materiais auxiliares, conseguirão transmitir confiança e gosto aos seus educandos, contribuindo assim para futuros alunos mais empenhados e mais motivados por aprender matemática. Mas, para tal, têm de ter consciência do papel que desempenham e das suas funções.

Sabe-se que, qualquer que seja a disciplina, a primeira impressão dita a motivação, o gosto e a facilidade com que o aluno irá aprendê-la. Para Cunha e Nascimento (2005) a motivação é fundamental para a aprendizagem. Quando estamos envolvidos em algo que gostamos, fazemos as coisas com mais prazer e tiramos delas uma aprendizagem mais significativa. O ensino da matemática passa por memorização, quer da tabuada, quer de esquemas complexos para explicar as diversas operações. Muitos alunos copiam os exercícios, repetem as “coreografias” de algarismos sem, no entanto, compreenderem noções básicas como uma divisão ser uma distribuição ou a multiplicação ser a repetição do mesmo número, tal como refere Cunha e Nascimento (2005).

Para Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), que “o professor é o elemento chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula. Cabe-lhe a responsabilidade de propor e organizar as tarefas a realizar e de coordenar o desenvolvimento da atividade dos alunos” (p.28).

Coll (2001) refere que a aprendizagem deverá ter um carácter ativo e dinâmico. Do ponto de vista do indivíduo, este deverá construir, modificar, enriquecer e diversificar os seus esquemas de conhecimento, em relação aos vários conteúdos escolares, “a partir do significado e do sentido que consegue atribuir a esses mesmos conteúdos, e ao próprio facto de os aprender” (p. 120).

Portanto, de acordo com Coll (1995), aprender um conteúdo implica atribuir-lhe um significado, construir uma representação do mesmo, onde o indivíduo seleciona e organiza as várias informações, estabelecendo relações entre elas, sendo fundamental o conhecimento prévio pertinente que o sujeito possui, no momento de iniciar a aprendizagem. Só desta forma é que o sujeito poderá realizar uma aprendizagem significativa.

Assim sendo, devemos estar conscientes de que a aula de matemática deve ser um momento por excelência onde as crianças possam ser preparadas para a sociedade atual,

que está dotada de várias exigências. Cabe ao professor dar resposta a estas exigências através da inovação curricular, que pode ser feita a partir do uso e da manipulação de materiais manipuláveis.

1.4. Números e operações 1º Ciclo do Ensino Básico

O estudo dos números e operações envolve a compreensão do conceito de número. Da representação dos números e dos aspetos que se prendem com a realização dos cálculos. Envolve também o seu uso nas mais variadas situações, da vida quotidiana e de outras áreas disciplinares. Os alunos entram no 1.º ciclo com conhecimentos sobre os números e as suas representações desenvolvidos informalmente na experiência do quotidiano e na educação pré-escolar. Esta experiência propicia situações que envolvem, por exemplo, contagens simples, identificação e enunciado de números, comparação e ordenação numéricas e estabelecimento de relações simples entre números. Este conhecimento e experiência com que os alunos chegam à escolaridade básica obrigatória constituem uma base importante a partir da qual a aprendizagem neste tema deve decorrer, tendo sobretudo em vista o desenvolvimento nos alunos do sentido de número.

O sentido de número é aqui entendido como a capacidade para decompor números, usar como referência números particulares, tais como 5,10,100 ou $\frac{1}{2}$, usar relações entre operações aritméticas para resolver problemas, estimar, compreender que os números podem assumir vários significados (designação, quantidade, localização, ordenação e medida) e reconhecer a grandeza relativa e absoluta de números (DEB, 2007).

Tópicos e objetivos específicos

Tópicos	Objetivos específicos
Números naturais <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número natural • Relações numéricas • Sistema de numeração decimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar e ordenar de acordo com um dado critério. • Realizar contagens progressivas e regressivas, representando os números envolvidos. • Compreender várias utilizações do número e identificar números em contextos do quotidiano. • Realizar estimativas de uma dada quantidade de objetos. • Compor e decompor números. • Comparar e ordenar números. • Utilizar a simbologia $<$, $>$ e $=$. • Identificar e dar exemplos de diferentes representações para o mesmo número. • Representar números na reta numérica
Operações com números naturais <ul style="list-style-type: none"> • Adição • Subtração 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a adição nos sentidos combinar e acrescentar. • Compreender a subtração nos sentidos retirar, comparar e completar. • Compreender e memorizar factos básicos da adição e relacioná-los com os da subtração.

Quadro 1- Números e operações, DEB (2007)

1.5. Materiais manipuláveis

Desde sempre o homem recorreu ao uso de diversos materiais para realizar as mais diferentes atividades e a Matemática não foi, nem é, exceção. Tal como refere Caldeira (2009) “o material manipulativo, através de diferentes atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar aprendizagens diversas” (p. 223).

O material manipulativo, através de diferentes atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar aprendizagens diversas. O princípio básico referente ao uso dos materiais, consiste em manipular objetos e “extrair” princípios matemáticos. Os materiais manipulativos devem representar explicitamente e concretamente ideias matemáticas que são abstratas.

Os materiais manipuláveis podem ser fortes instrumentos nas aulas de matemática, não substituem, de forma alguma o professor, mas completam as suas aulas. Ao longo de toda a revisão da literatura efetuada foi possível verificar que não existe um consenso quanto ao termo utilizado. Todavia, as definições encontradas não são muito diferentes umas das outras e acabam até por ser semelhantes. No sentido de percebermos então o que são materiais manipuláveis, são apresentadas de seguida algumas definições.

Serrazina (1991) refere que “costuma designar-se por materiais, objetos, instrumentos ou outros média que podem ajudar os alunos a descobrir, entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases de aprendizagem” (p.37).

Atualmente, é sabido que os alunos só aprendem se estiverem envolvidos fisicamente e ativamente nas atividades que lhes são propostas, são os próprios alunos que constroem e modificam ideias ao interagir com materiais e coisas concretas. É necessário sentir e tocar, para depois poder passar para a abstração. (Serrazina, 1991).

Para todos nós é muito difícil descrever qualquer objeto que não tenhamos visto, tocado, sentido. Com esta área do curriculum, a realidade não é muito diferente, aprendemos matemática se praticarmos. Ninguém aprende matemática apenas a olhar para o papel. Tomemos, como exemplo, a aprendizagem dos sólidos geométricos. É muito mais fácil ensinar às crianças as características dos mesmos, se eles lhe puderem tocar.

Ponte e Serrazina (2000) afirmam que a manipulação do material pelos alunos devidamente orientada pode “facilitar a construção de certos conceitos” e “servir para representar conceitos que eles já conhecem por outras experiências e atividades, permitindo assim a sua melhor estruturação”. Estes investigadores afirmam que o professor deve tirar partido de diversos materiais, atendendo em primeiro lugar a que sejam manipulados pelo aluno; em segundo lugar que o aluno saiba realmente qual a tarefa para a qual é suposto usar o material. Segundo eles, é ineficaz ser o professor a usar o material, com o aluno a ver, ou ter o aluno a mexer no material sem saber o que está a fazer. Poder-se-á dizer que material didático é aquele que é utilizado na sala de aula com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Poderemos dizer que o material é qualquer objeto manipulável, utilizado na sala de aula, para auxiliar o ensino (e os professores), a aprendizagem (dos alunos), tendo o papel de auxiliar na construção/reconstrução de conceitos, servindo de mediador, por meio da manipulação e análise, as teorias e as práticas sociais.

1.6. A importância da utilização de materiais manipuláveis

A comunidade educativa tem tido duas atitudes diferentes quanto à utilização de material didático: há quem defenda a importância da sua utilização no ensino-aprendizagem, e há quem recomende cuidado e restrição à sua aplicação.

Diversos estudos revelam o uso de materiais manipuláveis como um meio facilitador da aprendizagem dos alunos. Se o professor introduzir um conceito matemático, recorrendo a algo concreto, a criança atribuirá significado às suas ideias e, àquilo que aprende,

deixando de apenas ver determinado conceito como algo abstrato. É como se a matemática ganhasse vida.

Também Gomes (2010) apoiando-se em Boavida e outros (2008) defende que “ligar a Matemática à vida real permite realçar a sua importância no desenvolvimento da sociedade atual, quer do ponto de vista científico, quer social (...) as experiências anteriores dos alunos e os seus focos de interesse são uma ótima fonte de trabalho” (p.132).

Em muitos casos as aulas ficam focadas no uso de quadro, giz, papel e manual. O próprio manual, mesmo fazendo referência e ilustrando os diferentes materiais, não os substitui.

Atualmente e embora os programas orientarem os professores para a utilização de materiais, não é frequente encontrarmos situações em que as crianças trabalhem com recurso a algo lúdico. Devemos ter em conta que a vida das crianças fora da escola é ativa e divertida, a escola não pode ficar parada, os professores têm de procurar materiais que chamem a atenção das crianças e os motivem para a aprendizagem.

Caldeira (2009) baseando-se em Prado (1998) refere que “os materiais didáticos são instrumentos para a aprendizagem, pois são o meio através do qual a criança interage com o mundo exterior, com os adultos e com as outras crianças. A investigadora afirma que o material ao ser observado, manipulado e explorado provoca o desenvolvimento e formação de determinadas capacidades, atitudes e destrezas” (p.225).

Ponte e Serrazina (2000) também eles citados por Caldeira (2009) “afirmam que a manipulação do material pelos alunos devidamente orientada, pode “facilitar a construção de certos conceitos” e “servir para representar conceitos que eles já conhecem por outras experiências e atividades, permitindo assim a sua melhor estruturação” (p.225).

Caldeira (2009) baseando-se em Prado (1998) refere que “os materiais didáticos são instrumentos para a aprendizagem, pois são o meio através do qual a criança interage com o mundo exterior, com os adultos e com as outras crianças. A investigadora afirma que o material ao ser observado, manipulado e explorado provoca o desenvolvimento e formação de determinadas capacidades, atitudes e destrezas” (p.225).

A aprendizagem da Matemática inclui sempre vários recursos. Os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º ciclo. Mas devemos ter em conta que não existe um material específico para trabalhar determinado conceito, podemos sim utilizar diversos materiais para ensinar um mesmo conceito. Até mesmo objetos do nosso dia-a-dia, como lápis, missangas, feijões, por exemplo.

Antes de começar a trabalhar com determinado material, devemos deixar a criança manipulá-lo livremente, brincar até com ele durante algum tempo e só depois aplicá-lo a determinado conceito. Todavia, não devemos deixar as crianças encarar os materiais como um brinquedo, mas sim como algo que as vai ajudar na aprendizagem de determinado conceito, para que mais tarde consigam realizar o mesmo trabalho, de forma autónoma, sem recurso a qualquer material.

De acordo com Serrazina “Os materiais não só mostram o caminho para a compreensão conceptual, como providenciam experiências nas quais as crianças podem transferir as suas compreensões de um conceito para outro” (1991, p.37). Revelando-se que os alunos, que aprenderam com o auxílio de materiais têm melhores resultados nas avaliações do que aqueles que não usaram

Através de várias tentativas a criança pode apreender significativamente conhecimentos mais sólidos e duradouros que lhe permitam aprendizagens em que os materiais não são a solução para todos os problemas de aprendizagem de matemática, mas servirão de suporte, como instrumento para atividades na sala de aula, para que a comunicação seja uma realidade.

III. Enquadramento metodológico

1. Estudo de caso

Depois de refletirmos as diferentes possibilidades existentes, entendemos que o estudo de caso é o que melhor se enquadra na investigação que pretendemos realizar.

Isto, pois “o estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico» (Merriam, 1988, cit. Por Bogdan & Biklen, 1994). Este tipo de estudo pode ter finalidades e graus de complexidades muito distintas, que vão desde o estudo, por exemplo, do impacto de uma inovação numa determinada escola até à descrição de um dia na vida de um membro da gestão de uma escola. Para Walker (1983:45), “estes estudos têm em comum uma certa dedicação ao conhecimento e descrição do idiossincrásico e específico como legítimo em si mesmo”.

Segundo Araújo, 2008, p.4 “o estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos”.

Por vezes, os investigadores optam pelo estudo de casos múltiplos, na tentativa de encontrarem generalizações ou, pelo contrário, na tentativa de encontrar diferenças. Um estudo de casos múltiplos para comparar ou contrastar exige uma cuidada e criteriosa escolha, baseada na ausência ou na presença dos aspetos que se querem comparar ou contrastar.

Quer se opte pelo estudo de caso único ou múltiplo, cada um deles consiste num todo, para o qual se segue um esquema de investigação completo e que pode e deve ter tratado na sua especificidade, conforme a figura 6. O esquema a escolher dependerá não só do enquadramento teórico da investigação, suas finalidades e metas mais específicas, mas também dos recursos disponíveis.

O estudo de caso corresponde ao modo de investigação que ocupa a posição extrema em que o campo de investigação é: o menos construído, portanto o mais real; o menos limitado, portanto o mais aberto; o menos manipulável, portanto o menos controlado.

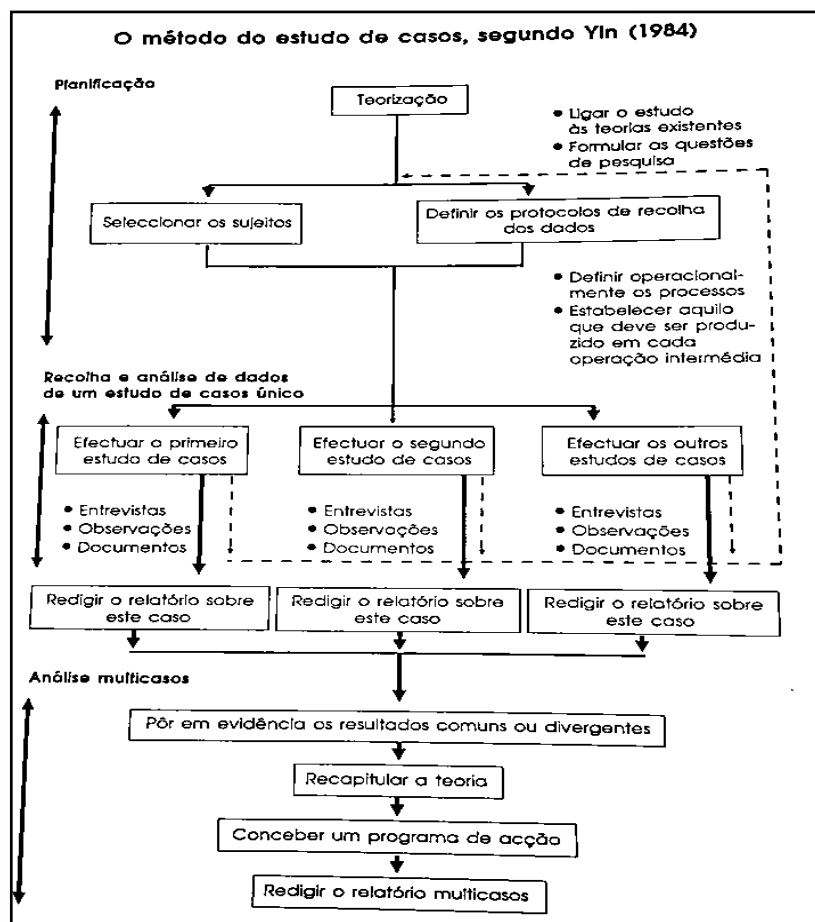
Nesta posição, o investigador está pessoalmente implicado ao nível de um estudo aprofundado de casos particulares. Ele aborda o seu campo de investigação a partir do

interior. A sua «atitude “compreensiva” pressupõe uma participação ativa na vida dos sujeitos observados e uma análise em profundidade do tipo introspetivo» (De Bruyne et al., 1975, p.210). Reconhecemos aqui uma atitude própria das abordagens qualitativas situadas no âmbito do paradigma interpretativo.

O estudo de caso caracteriza-se igualmente pelo facto de que reúne informações «tão numerosas e tão pormenorizadas quanto possível com vista a abranger a totalidade da situação. É a razão pela qual ele se socorre de técnicas variadas de recolha de informação (observações, entrevistas, documentos)» (De Bruyne et al., 1975, p.211).

As características do estudo de caso definidas por De Bruyne et al. vão no mesmo sentido daquelas que Robert Yin propôs (1975, p.23) que defendem que o estudo de caso toma por objeto um fenómeno contemporâneo situado no contexto da vida real, as fronteiras entre o fenómeno estudado e o contexto não estão nitidamente demarcadas e o investigador utiliza fontes múltiplas de dados.

Figura 7- O método do estudo de casos, segundo Yin (1984), p.173



O principal instrumento de recolha de dados deste estudo foi a observação, e neste caso é participante pois tal como referem Bogdan e Biklen (1994) “este tipo de estudos, a melhor técnica de recolha de dados consiste na observação participante e o foco do estudo centra-se numa organização particular (escola) ou nalgum aspeto particular dessa organização” (p.90). Segundo De Ketele (1980) “observar é um processo que inclui a atenção voluntária e a inteligência, orientado por um objetivo final ou organizador e dirigido a um objeto para recolher informações sobre eles” (De Ketele, 1980)

Na observação participante, é o próprio investigador o instrumento principal de observação. O investigador é um ator social e o seu espírito pode aceder às perspetivas de outros seres humanos, ao viver as «mesmas» situações e os «mesmos» problemas que eles. Assim, a participação ou, seja, a interação observador-observado está ao serviço da observação; ela tem por objetivo recolher os dados (sobre ações, opiniões ou perspetivas) aos quais um observador exterior não teria acesso. A observação participante é portanto uma técnica de investigação qualitativa adequada ao investigador que deseja compreender um meio social que, à partida, lhe é estranho ou exterior e que lhe vai permitir integrar-se progressivamente nas atividades das pessoas que nele vivem.

A observação foi realizada dentro da sala de aula, tendo sido feito um trabalho de campo. Para Bodgan & Biklen (1994):

“O trabalho de campo lembra algo ligado à terra. É esta a forma que a maioria dos investigadores qualitativos utiliza para recolher os seus dados. Encontram-se como sujeitos, passando muito tempo junto do território destes – escolas, recreios, outros locais por eles frequentados ou nas suas próprias casas. Trata-se de locais onde os sujeitos se entregam às suas tarefas quotidianas sendo estes ambientes naturais, por excelência, o objeto de estudo dos investigadores”.
(p.113)

Waller (1932) refere que os estudos de caso «são um passo para a ação, para a tomada de decisões», sendo este também um aspeto de particular importância no momento atual do conhecimento deste fenómeno. Há grande necessidade de desenvolver projetos de mudança, que sustentados pela teoria de base que a investigação nesta área nos fornece, se construam a partir de um conhecimento profundo de cada realidade educativa, em projetos de colaboração estreita entre investigadores e práticos. Para uma intervenção

neste domínio, ao nível de escola, o estudo de caso é, com certeza uma boa opção metodológica. É preciso conhecer para agir e o estudo de caso permite-nos um conhecimento profundo da realidade com incidência no processo, ou seja, no que ocorre numa organização durante um determinado lapso de tempo.

Walker (1932) refere ainda outras vantagens do estudo de caso em que podem constituir um arquivo de material descritivo suficientemente rico para permitir reinterpretações subsequentes, caso são também mais acessíveis ao público em geral do que outros dados de investigação (podem servir múltiplas audiências).

Este tipo de estudos apresenta, igualmente, importantes limitações e dificuldades, pois são estudos muito complexos, morosos e difíceis de levar a cabo, por isso implicam a existência de uma equipa de investigação, o acesso aos dados levanta problemas, assim como a sua publicação; o investigador tem de ter bem presentes os problemas da confidencialidade dos dados, os limites entre o público e o privado, preservando o anonimato dos sujeitos, levanta também problemas quanto aos efeitos da implicação do investigador na realidade que estuda e seus reflexos nos estudos obtidos, como já referimos anteriormente e por fim põe ainda o problema da generalização, uma vez que se trata de um estudo em profundidade de uma realidade específica, considerando os seus aspetos idiossincráticos; mas este aspeto pode, no entanto, ser superado através do recurso a estudos de caso múltiplos, seguindo o mesmo esquema de investigação, na tentativa de encontrar algumas possíveis generalizações.

2. Técnicas de recolha de dados

2.1. Apresentar as técnicas

Como foi referido anteriormente, a observação foi o instrumento de recolha de dados mais utilizados ao longo de todo o estudo. Dessa forma, registavam-se apenas num bloco de notas as intervenções, comentários e observações significativas, contudo, ao longo do tempo foi-se sentindo a necessidade de recorrer a outros instrumentos que melhor sustentassem a intenção pedagógica e facilitassem este ato. Foram então construídas grelhas de observação por cada aula (Anexo IV). Estas grelhas permitiram então que, o conhecimento acerca das aprendizagens dos alunos fosse mais profundo, de modo a responder às necessidades do grupo em geral e de cada aluno como ser individual.

Para além das grelhas e devido à necessidade de recorrer a outro instrumento como comprovativo, foram criadas e utilizadas as fichas de avaliação, e foi através das mesmas que conseguimos comprovar os critérios estabelecidos (representados no capítulo IV Análise e discussão de dados).

2.2. Descrever o seu conteúdo e critérios

Em relação aos critérios de avaliação, no que se refere às Regras de e Orientações fornecidas, este parâmetro engloba-se na forma como estava disposta a sala. Desta forma, foi mais proveitosa a não utilização de pequenos grupos na realização das atividades por se tratar de um grupo com um número elevado de elementos e por vezes se tornar um pouco inquieto.

No que se refere ao envolvimento dos alunos, conseguimos nos aperceber através de algumas situações, nomeadamente do questionamento de uma adição ou subtração em que todos respondiam ao mesmo tempo, dando essa resposta mostrando o número certo de lápis. Quando à Comunicação de Ideias, esta tem sido amplamente reconhecida no contexto específico da sala de aula de Matemática e nos vários níveis de ensino (Ponte e Serrazina, 2000). A comunicação, desta forma, constitui um processo social onde os participantes interagem trocando informações e influenciando-se mutuamente. O último critério – Interesse e empenho na realização das tarefas – foi comprovado através das fichas de avaliação, onde a maior parte dos resultados foram positivos. Os critérios de avaliação tiveram como base o quadro abaixo apresentado.

Quadro 2- Critérios de Avaliação da Área de Matemática

Domínios	Parâmetros/Instrumentos	Percentagem (%)
Conhecimentos e Capacidades	Fichas de Avaliação	60
	Trabalhos de compreensão e aplicação de conceitos	10
	Explicitação de procedimentos matemáticos	10
Atitudes e Valores	Autonomia, organização e métodos de trabalho	10
	Responsabilidade, participação e cooperação	10
Total		100

Fonte: Matrizes Curriculares e critérios de avaliação (2012/2013)

Revestindo a avaliação um caráter descritivo e qualitativo em todas as áreas curriculares, nas fichas de avaliação de conhecimentos não devem surgir classificações numéricas mas apenas apreciações qualitativas que correspondam às seguintes cotações:

Não satisfaz (Muito fraco) (0 a 19%);

Não satisfaz (20 a 49%);

Satisfaz (50 a 69%);

Satisfaz bastante (70 a 89%);

Excelente (90 a 100%).

3. Atitudes e competências do investigador

Existe, muitas vezes, a ideia de que o estudo de caso constitui um tipo de investigação facilmente acessível a iniciados, sendo, por vezes, até referido como o enfoque mais simples da investigação educativa. Esta perspetiva fica provavelmente a dever-se aos diferentes enfoques e graus de dificuldade que o estudo de caso pode tomar, como já foi referido anteriormente, havendo quem tome o todo pela parte, considerando apenas os enfoques mais simples.

IV. Análise e discussão dos dados

A recolha de dados decorreu durante algumas aulas da disciplina de matemática, em dias diferentes. Recaiu na observação dos alunos, durante a realização de algumas tarefas individuais com recurso à utilização de materiais manipuláveis.

Neste capítulo será importante proceder à análise dos dados recolhidos, tendo em conta todos os instrumentos utilizados como forma de recolha de dados.

1. Caraterização do contexto

A instituição em que decorreu o estudo situa-se no Porto. Trata-se numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS). A instituição faz parte de um micro sistema educacional muito completo, que abrange diferentes faixas etárias: pré-escolar, 1º CEB, 2º CEB e secundário.

2. Sujeitos participantes¹

Desde cedo mantivemos uma boa relação e procurámos criar um bom ambiente de sala de aula, onde as crianças se sentissem à vontade e gostassem de estar proporcionando assim um bom clima de aprendizagem.

A turma era constituída por vinte e oito alunos, dos quais quinze eram do sexo masculino e treze do sexo feminino (Gráfico 1). Todos os alunos se encontravam na faixa etária dos cinco/seis anos (Gráfico 2).

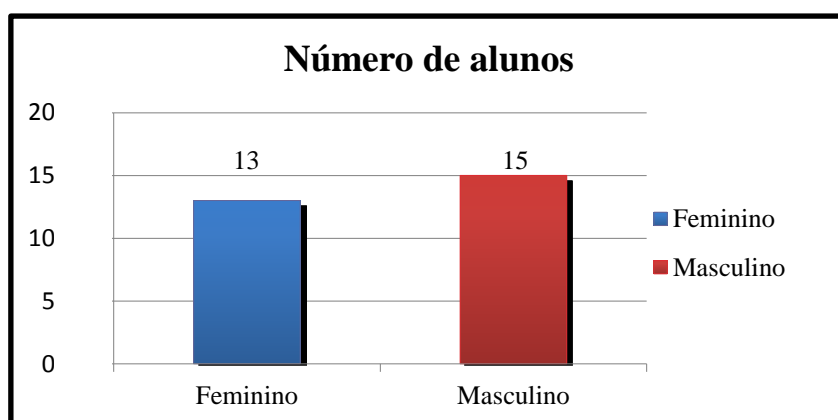


Gráfico 1- Número de alunos

¹ Não foi possível fazer uma descrição mais pormenorizada dos elementos da turma e da instituição em questão, pois não foram cedidos os documentos de caracterização por parte da instituição para que pudessem ter sido avaliados.

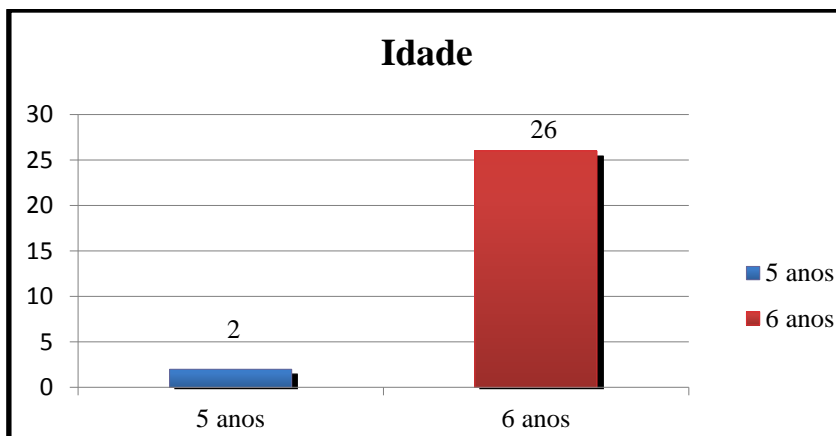


Gráfico 2- Faixa etária

No que respeita ao comportamento, os alunos são, na sua generalidade, bem comportados, embora alguns sejam um pouco faladores. São crianças que demonstram estar muito motivadas por aprender e que gostam de trabalhar, apesar de alguns alunos possuírem um ritmo de trabalho mais lento.

3. Apresentação dos dados

A exploração matemática pode ser um bom caminho para favorecer o desenvolvimento intelectual, social e emocional da criança. Do ponto de vista do conteúdo matemático, a exploração matemática nada mais é do que a primeira aproximação das crianças, intencional e direcionada, ao mundo das formas e das quantidades (Lorenzato, 2008, p.1). Neste sentido, precisam de ser propostas aos alunos tarefas que lhes desenvolvam capacidades matemáticas.

As tarefas propostas aos alunos, para realização deste estudo, foram três e inseriam-se no bloco dos números e operações – noção de número. Optámos por tarefas que permitem utilizar diferentes materiais na sua realização, de forma a atingir os objetivos do trabalho.

Todos os dados deste estudo de caso foram fundamentados com base na observação e registo (fichas de avaliação-anexos 1, 2, 3)

3.1. Atividade 1- Colar de contas

Esta tarefa foi realizada no dia dezoito de novembro durante duas horas. A atividade inseriu-se no bloco “números e operações” Tinha por objetivo a aquisição do número seis e a introdução do colar de contas para facilitar nas operações (adição e subtração).

Baseada na teoria de Piaget, Kamii explica que “(...) o número é construído por cada criança a partir de todos os tipos de relações que ela cria entre os objetos” (KAMII, 1986, p.13), desta forma utilizamos o colar de contas, sendo este um material manipulável e facilitando a aprendizagem por parte das crianças.

Inicialmente introduzimos o número seis com uma música (a música dos números), pois a música é uma mais-valia na aquisição de novos conceitos. Seguidamente, o grupo utilizou o manual para que trabalhassem a escrita do número.

Figura 8- Colar de contas



Fonte: Própria.

Foi distribuído a cada aluno um colar de contas e todos tiveram tempo e oportunidade de manusear o colar de forma a perceberem em que consistia este instrumento. Foram levantadas diversas questões para que os alunos chegassem à conclusão que aquele material servia para facilitar nas operações.

Todos os elementos acharam o material muito colorido e aperceberam-se que consoante aprendiam um novo número poderiam acrescentar uma missanga ao colar.

Figura 9- Colar de contas e jogo das operações



Fonte: Própria.

Numa segunda fase foi colocado um novo desafio que consistia na realização de algumas operações através de um jogo. Os números (até seis) estavam num saco e os sinais de adição e subtração estavam noutro e foram chamados alguns alunos para retirarem dois números e um sinal. Enquanto um aluno fazia no quadro o resto do grupo dava a resposta levantando a mão com o resultado (em silêncio) como aparece na figura em baixo.

Figura 10- Turma a apresentar os resultados das operações



Fonte: Própria.

Numa última fase foi distribuída uma ficha com várias operações para que o grupo realizasse, com o apoio do colar, conseguindo perceber se este material manipulável era favorável ao desenvolvimento do raciocínio matemático.

O material manipulável utilizado durante a realização desta tarefa permitiu às crianças a exploração das características do conceito do número de forma a perceberem o que cada número representa enquanto quantidade palpável e não abstrata.

Foi notório o interesse no manuseamento do colar pois o grupo estava habituado a trabalhar o colar de contas no manual e foi possível perceber através de certos comentários que passo a citar “assim é divertido aprender matemática” Sujeito 1, “podemos sempre acrescentar novas missangas quando aprendemos um número novo” Sujeito 2 e “é colorido e aprendo melhor a fazer as operações” Sujeito 3.

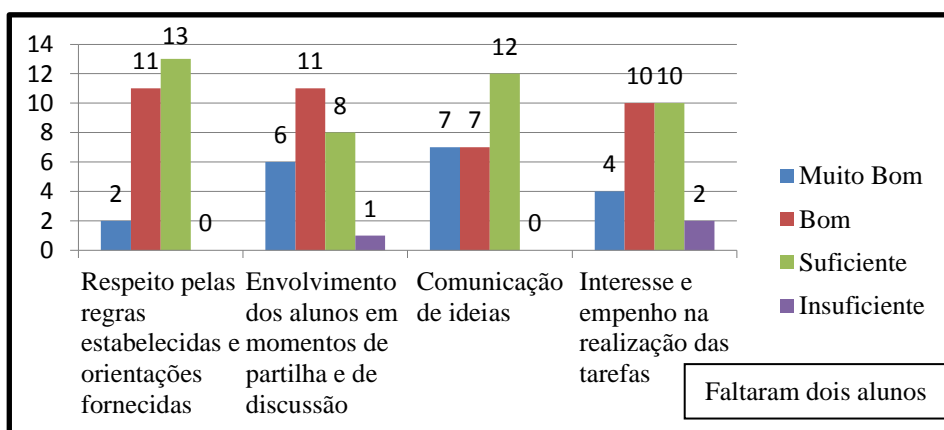
No final tiveram que realizar uma ficha com o apoio do colar de contas como se pode observar na figura 11 (anexo 1).

Figura 11- Ficha de avaliação



Fonte: Própria.

A atividade com o colar de contas surgiu através de grelhas de observação (anexo 4) o gráfico que se segue de forma a conseguirmos retirar mais informação sobre a reação e empenho nesta atividade específica.



Ao analisarmos o gráfico 3, podemos verificar que só três alunos tiveram insuficiente na tarefa que tinham de cumprir, ou por falta de concentração ou porque não respeitaram as regras de manuseamento do colar. Os restantes 24 conseguiram realizar a tarefa da melhor maneira e adquiriram novos métodos de raciocínio para as operações.

3.2. Atividade 2- Manuseamento dos lápis

A atividade das operações adição e subtração tinha por objetivo a consolidação dos conceitos aprendidos nas aulas anteriores e foi realizada no dia 21 de novembro, durante um bloco de 90 minutos. Esta tarefa insere-se no bloco dos números e operações.

A turma nunca tinha trabalhado com a contagem dos lápis de forma a facilitar a resposta nas operações e até ficaram surpresos quando lhes foi solicitado para retirarem da mochila neste caso seis lápis e que depois iriam resolver algumas operações.

Inicialmente questionou-se oralmente à turma algumas operações de forma a manusear os lápis e para que eles se apercebessem como é o procedimento e depois teriam de

mostrar a resposta com a quantidade correta de lápis, assim todos podiam participar e teriam que acompanhar o desenvolvimento da aula. (Fig. 12)

Figura 12- Resposta das operações



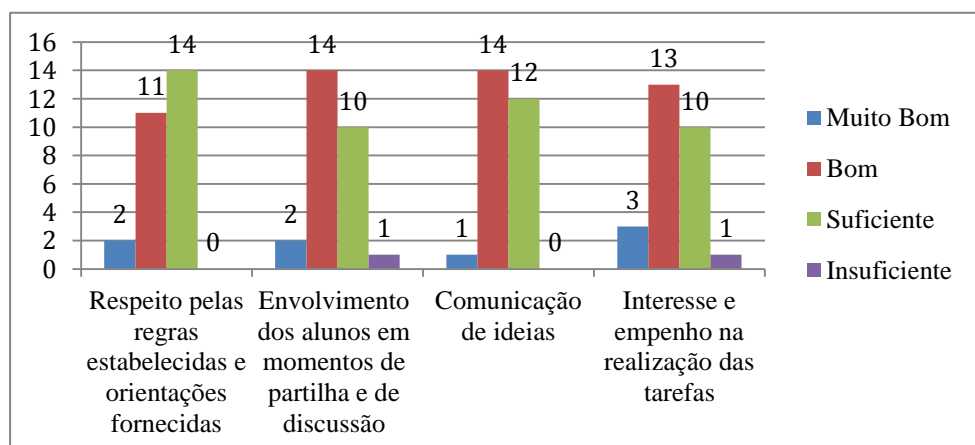
Fonte: Própria.

Foi notório o interesse de todo o grupo, pois era a primeira vez que tinham realizado operações com o auxílio deste tipo de material que podemos confirmar com as grelhas de observação (anexo 4). A tarefa foi realizada individualmente por cada aluno e no fim fizeram uma ficha de reforço com o apoio dos lápis para a resolução

Verificou-se que os elementos da turma utilizavam mais os lápis para as operações de subtração, pois para o grupo de 1º ano ainda é um pouco abstrato ter que retirar algo para chegar ao resultado e assim sendo como se tratava de um objeto manipulável facilitou nas contagens.

Na atividade com o manuseamento dos lápis surgiu através de grelhas de observação (anexo 4) o gráfico que se segue de forma a conseguirmos retirar mais informação sobre

a



reação e empenho nesta atividade específica.

Faltou um aluno

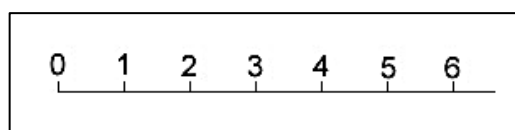
Gráfico 3- Manuseamento de lápis

Ao analisarmos o gráfico 4, verificamos que o grupo foi muito regular nas suas respostas e no geral todos cumpriram as exigências estabelecidas com um nível bom e razoável. Este grupo usou mais os lápis nas operações de subtração porque assim conseguiam perceber o processo de retirar.

3.3. Atividade 3- Reta numérica

Esta tarefa foi realizada no dia vinte e sete de novembro durante uma hora e trinta minutos. A atividade inseriu-se no bloco números e operações e tinha como objetivo a consolidação dos conceitos aprendidos nas aulas anteriores, relativamente aos números, mas desta vez com o apoio da reta numérica. (Fig. 13)

Figura 13 - Reta numérica



Assim sendo começamos a atividade com uma música dos números “A velhota dos números” (anexos) e depois fizemos uma coreografia da mesma ainda até ao número seis.

Numa fase seguinte resolvemos problemas que estavam projetados no quadro interativo de forma a fazermos em conjunto os exercícios com ajuda da reta numérica.

Como se tratava de um material menos manipulável e interativo o grupo começou a fazer os exercícios, mas sem ajuda da reta. Não foi o primeiro contacto com a reta

numérica, pois esta se encontra no manual o que fez com que não houvesse o impacto de novidade face aos alunos.

Numa última fase alguns elementos distribuíram as fichas com algumas operações do género das anteriores, mas desta vez com ao apoio da reta numérica.

Na atividade com o apoio da reta numérica surgiu através de grelhas de observação (anexos) o gráfico que se segue de forma a conseguirmos retirar mais informação sobre a reação e empenho nesta atividade específica.

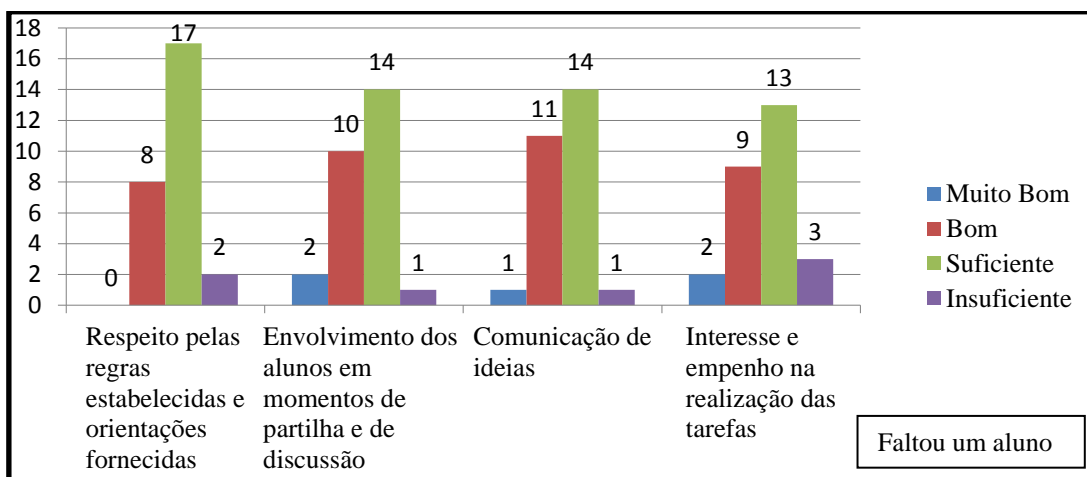


Gráfico 4- Reta numérica

Ao analisarmos o gráfico 5, verificamos que o grupo foi também muito regular como no anterior com um níveis bons e razoáveis. Porém nesta aula o grupo não respeitou tanto as ordens estabelecidas antes de começar a aula porque eles fizeram a maior parte das operações sem ajuda da reta. Esta atividade foi também um reforço do que foi dado até agora e como o grupo já adquiriu estas aprendizagens até ao número seis não necessitavam da ajuda da reta numérica, o que é normal isto acontecer.

4. Discussão de dados

Os alunos demonstraram bastante interesse pelas atividades propostas por se tratar de um material novo com o qual estavam a contactar pela primeira vez neste contexto sendo alguns deles objetos do quotidiano. Facilmente uma atividade ilustrada pelas fichas de avaliação, ganhou vida e os alunos foram capazes de se apropriar dos conceitos pretendidos.

As três atividades referidas suscitaram um forte interesse também por se tratar de um material apelativo e colorido. Quanto à atividade do colar de contas, além da realização da atividade os alunos puderam ficar com o material e acrescentar mais missangas de acordo

com a continuidade da aprendizagem dos números. A atividade do manuseamento dos lápis também suscitou curiosidade pois, o grupo não estava à espera que estes fossem utilizados para fazer contagens e não como material de expressão plástica. Contudo, a reta numérica não foi das melhores escolhas de atividade, sendo a que correu menos bem por se tratar de um papel e não de algo palpável e surpreendente.

Podemos concluir que a manipulação dos objetos e, não o simples desenho no papel, permitiu aos alunos adquirir o conceito de número de uma forma mais eficiente, sendo esta a pergunta fulcral deste estudo de caso. É importante referir que estas atividades fizeram com que os alunos utilizassem também outros processos matemáticos, acabando por desenvolver o raciocínio matemático e serem capazes de o explicar.

V. Reflexão sobre a prática pedagógica

No Quadro 2 apresentamos as atividades desenvolvidas em contexto de prática pedagógica e projeto.

Atividades da prática pedagógica		Atividades do projeto	
Data	Atividade	Data	Atividade
14.10.13	Introdução da letra E		
15.10.13	Maior e menor “Os frutos”	15.10.13	Observação participante
16.10.13	Conjuntos e noção de número	16.10.13	Observação participante
21.10.13	Os dias da semana		
22.10.13	Reforço da letra P	22.10.13	Questionário
23.10.13	Regras de convivência na sala de aula	23.10.13	Questionário
29.10.13	Segurança do meu corpo		
4.11.13	Adição e subtração “As castanhas” até ao número 5	4.11.13	Observação participante
5.11.13	Lenda de S. Martinho		
6.11.13	O outono e o S. Martinho		
11.11.13	Gincana do magusto		

12.11.13	Introdução da letra D	
		18.11.13 Introdução do número 6, adição e subtração com o colar de contas
19.11.13	Na minha escola	
20.11.13	A prenda de natal	
		21.11.13 Adição e subtração com o manuseamento dos lápis
26.11.13	O meu futuro próximo e longínquo- as profissões	
		27.11.13 Adição e subtração com a reta numérica até ao número 9
28.11.13	Jogo dramático	
2.12.13	Adição e subtração até ao número 9	
3.12.13	Maior e menor até ao número 9	
5.12.13	Reforço da letra C	
9.12.13	Efeitos para a árvore de natal	
11.12.13	História de Natal com sombras chinesas	

Quadro 3- Atividades desenvolvidas em práticas

No quadro 2 podemos verificar as atividades que foram desenvolvidas em contexto de prática pedagógica, onde sempre se tentou incluir todas as áreas de desenvolvimento.

Quando descobri que o meu estágio ia ser num local novo com um grupo do 1º ano, senti um misto de sensações, senti-me ao mesmo tempo entusiasmada pois, o local e o grupo de crianças eram novos o que me permitia adquirir novos conhecimentos e vivências e estava reticente devido ao facto de ter realizado o último estágio em contexto pré-escolar.

Apesar de já ter estagiado com crianças do primeiro ciclo do ensino básico existiram dificuldades que passaram sobretudo pela gestão do grupo, uma vez que este era um grupo de 28 elementos, e de se tratar de um grupo do primeiro ciclo do ensino básico ainda deveras habituado à rotina do jardim-de-infância. Para além deste aspeto, nesta faixa etária, as crianças têm um menor nível de concentração, tendo que existir uma maior preocupação com a motivação das crianças para a realização de atividades, isto é, quanto mais tarefas tivessem para realizar mais concentrados estavam.

Com o decorrer das semanas e um conhecimento mais aprofundado das crianças foi mais fácil planificar atividades motivadoras e que fossem ao encontro aos seus interesses e necessidades. Este foi um aspeto que no início se tornou constrangedor, mas que logo foi ultrapassado com uma grande evolução ao nível da autonomia e dinamismo no trabalho com as crianças.

Ao longo destes anos em que foi realizada prática em contexto de primeiro ciclo, existiram vários aspetos que contribuíram fortemente para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Tentei desde o primeiro dia interagir com as crianças, tentando começar a criar ligações pois, nunca é cedo para começar a conquistá-las.

Penso que evolui bastante no que diz respeito ao nervosismo que afeta a minha comunicação e expressividade. Estes obstáculos foram sendo ultrapassados com o tempo apesar de não terem sido totalmente extinguidos. Destes aspetos negativos faço metas às quais tenho de chegar num futuro próximo.

Importante será referir que todos estes aspetos foram importantes para o meu crescimento a nível pessoal como a nível futuramente profissional.

O facto de também estar numa instituição em que somos acolhidas de um modo fantástico, faz com que estejamos mais à vontade com nós próprias o que se reflete no nosso trabalho. Todas as pessoas que trabalham na instituição me trataram extremamente bem, e eu penso que tinha uma boa relação com todos os intervenientes da ação educativa.

Todos estes fatores permitiram que eu fosse assídua e pontual, e que preparasse as atividades educativas intencionais com um grande entusiasmo e criatividade, o que não resultou de uma forma fantástica por vezes devido ao meu nervosismo momentâneo, apesar de os materiais estarem e serem adequados. Tive sempre em atenção as necessidades e os interesses das crianças criando aulas que fossem do seu interesse e que favorecessem o seu desenvolvimento ao nível de todas as áreas, notando a sua evolução desde o início até ao fim dos mesmos.

Em relação ao espaço educativo tive sempre o cuidado de enriquecer a sala para um melhor funcionamento e aprendizagem do grupo. Arrumava os materiais que usei e que os outros adultos da sala usavam para que houvesse um melhor ambiente na sala.

Desde que aprendi a rotina da sala e da instituição tentei sempre organizar-me para que pudesse orientar o grupo da melhor maneira. Com o passar dos dias de estágio essa rotina começou a ser feita de forma natural e autónoma.

No entanto este processo só foi ganhando mais firmeza ao longo do tempo com o saber das minhas funções na sala.

Penso que consegui ser organizada com todos os documentos, atividades, materiais, entre outros.

Considero que consegui sempre, sem dificuldades, realizar as planificações das atividades, mas sei que deveria de acrescentar mais dados do que realmente fazia, porque por norma fazia mais do que mencionava nas planificações. As atividades que realizei estavam de acordo com a faixa etária, com a aprendizagem já adquirida pelo grupo, seguindo as metas curriculares.

Como já referi várias vezes, a minha relação com as crianças era encantadora e sinto que fui conquistando as crianças todas ao longo do tempo mesmo as mais “fechadas”. Penso que me inseri bem neste grupo e sentia que pertencia à sala pela maneira como as crianças me recebiam e pediam o meu apoio.

Apesar de gostar de todos os elementos da sala era um grupo muito agitado e logo desde o início foi necessário ser mais firme para que não perdesse o controlo de grupo, porém com o tempo o grupo foi-me respeitando e aceitando que também era a professora da sala.

A experiência neste estágio tornou-me uma pessoa mais forte a nível pessoal e profissional, bem como fez com que mudasse a perspetiva que eu tinha do 1º ciclo para melhor.

VI. Reflexão crítica final

O projeto final foi bastante importante para o desenvolvimento profissional pois, de certa forma, além de termos adquirido aprendizagens ao nível do ensino da matemática, conseguimos cativar os alunos para a aprendizagem, recorrendo a materiais diversificados.

O estudo recaiu sobre o uso de materiais manipuláveis na área dos números e operações. Estes materiais e especialmente a sua integração como estratégias no ensino da matemática cederam lugar à apropriação dos conceitos de uma forma mais motivada (foi notório o gosto pelo manuseamento dos materiais facilitando o cálculo matemático).

Todo este processo gerou a necessidade de investir na pesquisa sobre os materiais manipuláveis e as suas funcionalidades e aplicações.

Este projeto, sendo um desafio foi realizado com apoio na teoria e na prática. A professora cooperante foi muito prestável desde o início dando o seu apoio e colaboração ao longo de todo o processo. O facto de ter existido este apoio fez com que fosse facilitada a pesquisa e o alargamento dos horizontes no que toca à temática mas, mesmo assim, foram surgindo algumas dificuldades. A maior dificuldade prendeu-se com o facto de o papel de observador participante exigir que este tenha de recolher e registar todos os dados necessários assumindo uma postura de observador ao mesmo tempo que se realiza as próprias atividades. Assim, anotar as reações e desenvolvimentos enquanto dava a aula em si tornou-se um ponto difícil neste processo.

De uma forma geral, este estudo trouxe inúmeras vantagens tanto ao nível da motivação como da adesão à matemática considerando-se que a aprendizagem por parte do aluno se tornou mais coesa.

Foi igualmente muito importante toda a pesquisa e análise de documentos acerca dos materiais manipuláveis no ensino da matemática para perceber qual a sua “história” e em que sentido os poderia utilizar.

Em suma, podemos dizer que a elaboração deste projeto, no que diz respeito à utilização de materiais manipuláveis na sala de aula, foi muito positiva tornando-se um recurso muito importante no que toca ao desenvolvimento de competências matemáticas.

VII. Bibliografia

- Abrantes, P. Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Alves, B. (2010). *Pasta Mágica: Matemática 1º Ano – Recursos do Professor*. Porto: Areal Editores.
- Araújo, C., Pinto, E., Lopes, J., Nogueira, L., Pinto, R. (2008). *Estudo de Caso*. Universidade do Minho. Consultado em 2, Janeiro, 2014, de <http://grupo4te.com.sapo.pt/mie2.html>
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Caldeira, M.F. (2009). *A Importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática*. Tese de doutoramento Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Coll, C. (1995). *Desenvolvimento Psicológico e Educação*, volume II: Psicologia da Educação. Porto Alegre.
- Cunha, N. & Nascimento, S. (2005). *Brincado aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático*. Editora Vozes.
- Departamento de Educação Básica (DEB) (2013). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Estrada, M. (2000). *A Matemática na Civilização Islâmica*. In Universidade Aberta (Ed.), *História da Matemática* (pp. 405-444). Lisboa: Universidade Aberta.
- Fernandes, D. et al. (1985). *Materiais manipulativos no ensino da matemática*. Actas do ProfMat, 1 (pp. 40-51). Lisboa.
- Gomes, A. (2010). *Conjunto de princípios que sustentam a importância da aprendizagem da matemática no 1.º ciclo do ensino básico no sentido da aplicabilidade dos seus conteúdos como meios de resolução de situações problemáticas no dia-a-dia*

de um cidadão. Dissertação de mestrado inédita. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.

Infopédia- *numeração romana*. Consultado em 15 Jan 2014, disponível em [http://www.infopedia.pt/\\$numeracao-romana](http://www.infopedia.pt/$numeracao-romana).

Kammi, C. (1986). *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a educação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 5. ed. Campinas: Papirus, 1986.

Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lorenzato, S. *Educação Infantil e percepção matemática*. 2. ed. rev. e ampliada. Campinas, SP: Autores associados, 2008.

Mainzer, K. (1990). Real Numbers. In Ewing, J. H. (Ed), *Numbers* (pp. 27-53). New York: Springer-Verlag. (tradução inglesa do original de 1988)

Matemágica. Consultado em 26 março 2014, disponível em <http://matematicando13.blogspot.pt/>

Matemática kids – *História sobre o Ábaco*. Consult 20 janeiro 2014, disponível em <http://matematicakids.spaceblog.com.br/2148185/Historia-sobre-o-ABACO/>

Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação pré-escolar*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Ministério da Educação e Ciência. *Matrizes Curriculares e Critérios de Avaliação (Ano lectivo 2012/2013)*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Nunes, J. (2000). *O Professor e a Acção Reflexiva*. Porto: Edições ASA.

Prof 2000 – *numeração egípcia*. Consultado em. 15 Jan 2014, disponível em <http://www.prof2000.pt/users/ruimes/alunos/sistnum/recursos.htm>.

Ponte, J., & Serrazina, L (2000). *Didáctica da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Portal do professor- *Sistema de numeração hindu árabe*. Consultado em 19 Fev 2014, disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2001/icm22/origemdozero.htm>.

Reis, S. (s.d). *A Matemática no quotidiano infantil – Jogos e atividades com crianças de 3 a 6 anos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático*. Lisboa: Editora Papiros.

Robson, F. (2000). *Mesopotamian mathematics: some historical background*. In Katz, V. (Ed), *Using history to teach mathematics: an international perspective* (pp. 149-158). Washington, DC: the Mathematical Association of America.

Sequeira, L., Freitas, P. & Nápoles, S. (2009). *Números e operações: programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.

Serrazina, M. L. (1991). *Aprendizagem da matemática: a importância da utilização de materiais*. Noesis, 21, 37-38.

Sistemas de Numeração – Sistema de numeração grega. Consultado em. 19 Fev 2014, disponível em http://sistema-de-numeracao.info/mos/view/Sistema_de_Numera%C3%A7%C3%A3o_Grega/

VIII- Apêndices

Apêndice 1- Registo fotográfico de algumas atividades realizadas

IX-Anexos

Anexo 1- Fichas de avaliação da aula de colar de contas

Anexo 2- Fichas de avaliação da aula de manuseamento de lápis

Anexo 3- Fichas de avaliação da aula da reta numérica

Anexo 4- Grelhas de Observação das atividades do projeto de Investigação

Anexo 5- Horário da turma do 1º Ciclo do Ensino Básico
